

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-48631

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337	5 0 5		G 0 2 F 1/1337	5 0 5
1/1335	5 0 5		1/1335	5 0 5
1/1343			1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-200786

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月30日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 山田 信明

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 神崎 修一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

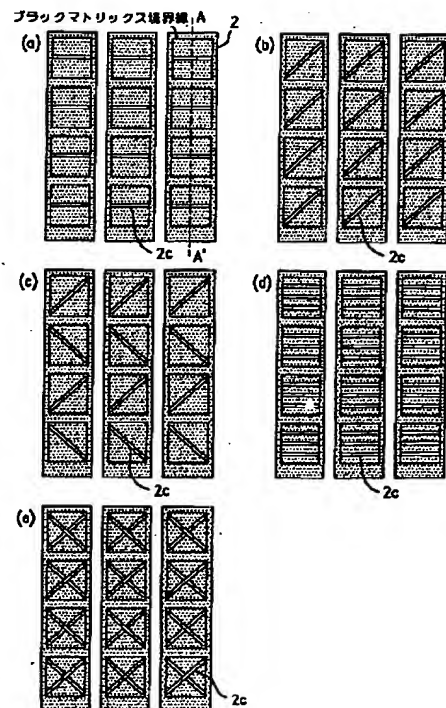
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置用基板およびその製造方法並びにそれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 レジストを用いずに、各画素内に液晶分子の配向方向が互いに異なる複数の領域を形成する。

【解決手段】 電着層形成用電極2には、各画素内に他の領域よりも表面導電性の低いライン状領域2aが設けられている。その上に電着層を形成すると、ライン状領域2a上に最低部を有する傾斜面が形成される。その傾斜面に沿って液晶分子が配向し、ライン状領域2aの両側に液晶分子の配向方向の異なる液晶領域が形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を間に挟んで対向配置される一対の基板のうちの一方の基板であって、電着層形成用電極および電着層を、前者を該一方の基板側にして備え、該電着層形成用電極は、各画素内に他の領域よりも表面導電性が低い領域が1本または2本以上のライン状に設けられ、そのライン状の表面導電性が低い領域の両側に液晶分子の配向方向の異なる液晶領域を形成するべく、該電着層の基板と反対側表面が該表面導電性が低い領域上を最低部とした傾斜面となっている液晶表示装置用基板。

【請求項2】 前記電着層形成用電極の前記表面導電性が低い領域は、電極の非形成部分となっている請求項1に記載の液晶表示装置用基板。

【請求項3】 前記電着層形成用電極の前記表面導電性が低い領域は、他の領域よりも薄くなっている請求項1に記載の液晶表示装置用基板。

【請求項4】 前記電着層は、カラーフィルタの着色層として形成されている請求項1、2または3に記載の液晶表示装置用基板。

【請求項5】 前記電着層の前記基板と反対側に、オーバークコート層が設けられている請求項4に記載の液晶表示装置用基板。

【請求項6】 前記電着層の前記基板と反対側に、透明電極が設けられている請求項4または5に記載の液晶表示装置用基板。

【請求項7】 液晶層を間に挟んで対向配置される一対の基板のうちの少なくとも一方の基板を製造する方法であって、電着層形成用電極の外形を形成すると共に、該電着層形成用電極に他の領域よりも表面導電性が低い領域を1本または2本以上のライン状に形成するためのパターンニング工程と、該電着層形成用電極上に各画素部と同一形状の窓状開口部を有するブラックマトリックスを形成する工程と、該電着層形成用電極上に電着法により電着層を形成して、該電着層形成用電極における表面導電性の低い領域上を最低部とした傾斜面を形成する工程とを含む液晶表示装置用基板の製造方法。

【請求項8】 液晶層を間に挟んで対向配置される一対の基板のうちの一方の基板として請求項1、2、3、4、5または6に記載の液晶表示装置用基板が用いられた液晶表示装置であって、前記ライン状の表面導電性が低い領域の両側に液晶分子の配向方向の異なる液晶領域が形成されている液晶表示装置。

【請求項9】 前記液晶層に電圧を印加しないときに、液晶分子が前記基板表面に対してほぼ平行に配向している請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記液晶層に電圧を印加しないとき

に、液晶分子が前記基板表面に対してほぼ垂直に配向している請求項8に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえばパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、アミューズメント機器、テレビジョン装置などの液晶表示装置において、液晶層を間に挟んで対向配置される一対の基板のうちの少なくとも一方の基板として用いられる液晶表示装置用基板、その製造方法およびそれをを用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、図8および図9に示すような液晶表示装置が知られている。尚、図8はこの液晶表示装置の平面図であり、図9は図8のB-B'線断面図である。この液晶表示装置は、各画素内に液晶分子の配向方向が互いに異なる複数の液晶領域を設けることにより、視視角特性を改善できると共に、高コントラストの表示が得られる。

【0003】以下にこの液晶表示装置の構成を詳述する。液晶層を間に挟んで対向配置される一方の基板は、ガラス基板22上に各画素に対応して表示用透明電極20が設けられ、その透明電極20に選択的に電位を与えるための薄膜トランジスタ13が各透明電極20に接続されている。他方の基板には、ガラス基板21上に表示用透明電極20に対向するように表示用透明電極19が形成されている。両基板の表面にはポリイミド等からなる液晶配向制御用の配向膜9、10が形成され、両基板の間隙には液晶層が挟持されている。対向する透明電極19、20間に形成される画素Bは、例えば縦横200μmの正方形であり、その複数がマトリックス状に配列されている。

【0004】各画素Bを構成する透明電極20の中央部には、ポリイミドからなる帯状スペーサー23が設けられている。各画素Bは、この帯状スペーサー23により領域Iおよび領域IIに分割される。この領域Iおよび領域IIは、例えば図10に示すように、一方のガラス基板22と他方のガラス基板23との各々に対して、矢印の方向にラビング処理を施すことにより作製される。このラビング処理を行う際に、従来の液晶表示装置の製造においては、領域Iに配向規制力を与えるために領域IIをレジスト等で覆い、領域IIに配向規制力を与えるために領域Iをレジスト等で覆って配向膜にラビング処理を行っていた。

【0005】分割された各領域I、IIにおける液晶層の配向状態については、螺旋型の捻れの向きは同じであるが、液晶分子の軸が異なった方向に向くことになる。このように各領域I、IIにおける液晶分子の軸の方向が異なるため、電圧印加時に液晶分子が異なった方向に立ち上がり、光が基板に対して斜め方向から入射した場合に

3

各領域Ⅰ、Ⅱの光学特性が補償しあう。その結果、電圧印加時における視角依存性が配向状態の異なる領域Ⅰ、Ⅱにより相殺されるので、視野角依存性の少ない光学特性が得られる。特に、階調表示時においては、視角を変化しても階調反転現象が見られず、良好な表示が得られる。

【0006】このように各画素内に液晶分子の配向方向が互いに異なる複数の液晶領域を設ける他の方法として、例えば特開平7-199193号公報、特開平7-311383号公報、特開平7-33612号公報には、基板表面に凹凸を形成することにより傾斜方向が異なる領域を形成する方法が開示されている。この方法によれば、液晶分子のプレチルト角が基板表面の傾斜方向に従って変化し、各領域において液晶分子の立ち上がり方向が異なるようにできるので、液晶表示装置の視角特性を改善することができる。

【0007】ところで、液晶表示装置においてカラー表示を実現するためには、液晶層を挟んで対向配置される一対の基板のうちの一方にR、G、Bの着色層を形成してカラーフィルタとする構成が採用されている。現在使用されているカラーフィルタは、電着法やカラーレジストを使用する方法等により形成されている。このようなカラーフィルタとしては、図11に示すように、表示領域において液晶層に接する表面が平坦化されているものが一般的である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、広視野角特性を得るべく、各画素内に液晶分子の配向方向が互いに異なる複数の液晶領域を設けるためには、従来、配向膜を分割してレジストで覆う方法が用いられていた。しかし、この方法では、配向膜上にレジストや現像液、剥離液等を塗布するため、レジスト剥離後にもこれらに起因するイオン等が残存し、表示時にはこの残存イオン等が液晶層中に移動してしまう。このため、液晶の電荷保持特性を劣化させて表示の焼き付き現象等を引き起こし、表示特性に悪影響を及ぼしていた。さらに、配向膜の種類によっては、レジストや現像液、剥離液等と組み合わせた場合にダメージを受けて配向規制力を無くしてしまうものもあった。

【0009】本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、レジストを用いなくても各画素内に液晶分子の配向方向が互いに異なる複数の液晶領域を形成できる液晶表示装置用基板およびその製造方法並びにそれを用いた液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置用基板は、液晶層を間に挟んで対向配置される一対の基板のうちの一方の基板であって、電着層形成用電極および電着層を、前者を該一方の基板側にして備え、該電着層

4

形成用電極は、各画素内に他の領域よりも表面導電性が低い領域が1本または2本以上のライン状に設けられ、そのライン状の表面導電性が低い領域の両側に液晶分子の配向方向の異なる液晶領域を形成するべく、該電着層の基板と反対側表面が該表面導電性の低い領域上を最低部とした傾斜面となっており、そのことにより上記目的が達成される。

【0011】前記電着層形成用電極の前記表面導電性が低い領域は、電極の非形成部分となっていてよく、他の領域よりも薄くなっているもよい。

【0012】前記電着層は、カラーフィルタの着色層として形成されているもよい。

【0013】前記電着層の前記基板と反対側に、オーバーコート層が設けられているもよい。

【0014】前記電着層の前記基板と反対側に、透明電極が設けられているもよい。

【0015】本発明の液晶表示装置用基板の製造方法は、液晶層を間に挟んで対向配置される一対の基板のうちの少なくとも一方の基板を製造する方法であって、電着層形成用電極の外形を形成すると共に、該電着層形成用電極に他の領域よりも表面導電性が低い領域を1本または2本以上のライン状に形成するためのパターンニング工程と、該電着層形成用電極上に各画素部と同一形状の窓状開口部を有するブラックマトリックスを形成する工程と、該電着層形成用電極上に電着法により電着層を形成して、該電着層形成用電極における表面導電性の低い領域上を最低部とした傾斜面を形成する工程とを含み、そのことにより上記目的が達成される。

【0016】本発明の液晶表示装置は、液晶層を間に挟んで対向配置される一対の基板のうちの一方の基板として本発明の液晶表示装置用基板が用いられた液晶表示装置であって、前記ライン状の表面導電性が低い領域の両側に液晶分子の配向方向の異なる液晶領域が形成されており、そのことにより上記目的が達成される。

【0017】前記液晶層に電圧を印加しないときに、液晶分子が前記基板表面に対してほぼ平行に配向していてもよく、液晶分子が前記基板表面に対してほぼ垂直に配向していてもよい。

【0018】以下に、本発明の作用について説明する。

【0019】本発明においては、電着層形成用電極に他の領域よりも表面導電性の低い領域をライン状に設ける。その上に電着層を形成すると、その電着層の表面はそのライン状領域上を最低部とした傾斜面となる。その傾斜面に沿って液晶分子の配向が制御されるため、ライン状領域の両側に液晶分子の配向方向が異なる液晶領域が形成される。

【0020】この電着層形成用電極の導電性の低い領域は、電着層形成用電極に電極の非形成部分を設けることにより形成でき、その領域を他の領域よりも薄くすることによっても形成できる。

【0021】この電着層は、例えばカラーフィルタの着色層として形成することができる。この場合、カラーフィルタの着色層形成のための電極に上記導電性の低い領域をパターンニングするだけでよいので、製造工程が複雑化しない。このカラーフィルタの着色層の上にオーバーコート層を設けてもよい。また、カラーフィルタの着色層の上に液晶層に電圧を印加するための透明電極を形成してもよい。

【0022】電着層形成用電極における導電性の低い領域は、各画素に対応するように電着層形成用電極の外形をパターンニングする際に同時にパターンニングすることができるので、製造工程が複雑になることはない。また、フォトリソを用いて導電性の低い領域の形状を変化させることにより、その上に形成される電着層の表面形状を容易に制御することができる。この電着層形成用電極上に各画素と同一形状の窓状開口部を有するブラックマトリックスを形成して、その上に電着層を形成すると、電着層を画素に対応した形状に形成することができる。従って、カラーフィルタの着色層等を電着により形成する場合には、その間隙をブラックマトリックスによって遮光した構造を容易に作製することができる。

【0023】このような電着層が形成された液晶表示装置用基板を、液晶層を間に挟んで対向配置された一対の基板のうちの少なくとも一方の基板として用いると、ライン状領域の両側で液晶分子の配向方向が異なる液晶領域が形成される。例えば、液晶層に電圧を印加しないときに液晶分子を基板表面に対してほぼ平行に配向させた場合、液晶分子が倒れる方向が電着層表面の傾斜面により制御される。また、液晶層に電圧を印加しないときに液晶分子を基板に対してほぼ垂直に配向させた場合、液晶分子が立ち上がる方向が電着層の傾斜面により制御される。従って、各画素内が液晶分子の配向方向が異なる複数の液晶領域に分割される。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、具体的に説明する。

【0025】（電着層形成用電極）本発明においては、液晶層を間に挟んで対向配置される一対の基板のうちの少なくとも一方の上に電着層形成用電極を設ける。この電着層形成用電極としては、例えばITO膜（錫をドーピングした酸化インジウム膜）等の透明導電膜を用いることができる。この透明導電膜は、常法により基板上に作製することができ、エッチング等の方法により互いに絶縁された複数の透明導電膜を所定の形状に形成することができる。

【0026】（電着層形成用電極における導電性の低い領域）上記電着層形成用電極には、各画素内において、他の領域よりも表面導電性が低い領域を設ける。

【0027】この導電性が低い領域は、例えば、電着層形成用電極に電極の非形成部分を設けてその領域を絶縁

性にするることにより形成することができる。また、その領域の電気抵抗が十分に大きくなるように、電着層形成用電極の膜厚を他の領域よりも薄くして凹みを形成することにより形成してもよい。このような導電性が低い領域は、電着層形成用電極を各画素に対応するようにパターンニングする際に同時にパターンニングできるので、製造工程が複雑化することはない。また、パターンニングの際のフォトリソの形状を変更することにより、容易に導電性の低い領域の形状を変えることができる。この導電性の低い領域の形状を変えることにより、その表面に形成される電着層の表面形状を制御することができる。

【0028】上記表面導電性の低い領域は、1本のラインまたは2本以上のラインを組み合わせた形状にすることができる。例えば、図1(a)に示すような各画素の中央部に設けられたライン状領域2cや、図1(b)および図1(c)に示すような各画素の対角線に設けられたライン状領域2c、または図1(d)に示すような平行な複数本のライン状領域2cや、図1(e)に示すような交差した複数本のライン状領域2c等が挙げられる。これらの図において、ラインの平面形状は、直線や直線を組み合わせたものとしているが、液晶分子の配向方向（または動作方向）を制御することが可能であればどのような形状であってもよい。例えば、直線以外に曲線、長方形、楔形、長菱形等が挙げられる。さらには、これらの形状を組み合わせた形状としてもよい。ラインの幅は、電着法により形成される電着層の大きさ（画素の大きさ）や電着層の膜厚によって適宜設定されるが、最大幅が約5μm以上30μm以下であるのが好ましい。

【0029】（電着層の電着）上記電着層形成用電極が形成された基板を一方の電極とし、電着層形成用対向電極と共に電着液に浸漬して電着することにより、電着層形成用電極の表面に電着層を形成する。

【0030】電着層形成用対向電極は、電着液と反応を起こさない材質の導電体であれば特に限定せずに用いることができ、例えばステンレス製のプレート状導電体を用いることができる。このプレート状導電体は板状であってもよいが、電着塗膜の膜厚分布や平滑性をさらに向上させるためには金網状であるのが好ましい。また、その形状は基板と全く異なる形状であってもよいが、好ましくは基板と同型または相似型である。

【0031】電着層の電着は、公知の方法で行うことができる。電着法にはアニオン系電着法とカチオン系電着法とがあるが、本発明においてはいずれの方法も使用可能である。但し、回路への影響が少ないこと等からアニオン系電着法を用いるのが好ましい。

【0032】電着液は、一般に、樹脂材料（バインダー）、色素等の成分を適当な溶媒に分散・溶解、希釈して調整する。上記バインダーとしては、マレイン化油系、アクリル系、ポリエステル系、ポリブタジエン系、

ポリオレフィン系等の樹脂材料が挙げられ、各々単独でまたは混合して使用することができる。これらの樹脂材料は、熱硬化性樹脂であっても光硬化性樹脂であってもよい。電着層としてカラーフィルタの着色層を形成する場合には、これらのバインダーに染料、顔料等の所望の色相を有する色素を配合する。また、上記溶媒としては、水および有機溶剤等を使用することができる。

【0033】電着液槽は、電着液を保持できる材質の絶縁物であれば特に限定せずに使用することができ、例えば硬質塩化ビニール、アクリル樹脂などのプラスチック製の電着液槽が挙げられる。

【0034】このような電着液槽に上記電着液を入れて、基板および電着層形成用対向電極を対峙するように平行に設置する。この際、基板の中心部と電着層形成用対向電極の中心部とが一致するように設置するのが好ましい。

【0035】アニオン系電着法により電着を行う場合には、上記電着層形成用電極を陽極とし、電着層形成用対向電極を陰極として直流電圧を印加する。これにより電着層形成用電極表面に電着層が形成される。

【0036】ところで、電着層形成用電極の表面における上記導電性の低い領域上には電着層が形成されにくい、そのライン形状の幅と電着の加工条件によってはその導電性の低い領域上にも電着層が形成される。その結果、電着層の表面は、その導電性の低い領域上に最低部を有する傾斜面となる。このような傾斜面を有する基板を、液晶層を間に挟んで対向配置される一対の基板のうちの少なくとも一方の基板として用いた場合、その傾斜面に従って液晶分子の配向方向が制御され、液晶分子の配向方向が異なる複数の液晶領域が形成される。

【0037】このような傾斜面の制御は、電着層形成用電極において上記導電性の低い領域を形成するためのフォトマスクを変更するだけで容易に行うことができるので、製造上、非常に有利である。なお、この傾斜面は、表示に寄与する画素領域に形成されていればよく、表示に寄与しない配線部分や後述のブラックマトリックスで覆われる部分等は傾斜を有していなくてもよい。

【0038】この電着層は、例えばカラーフィルタの着色層として形成することができる。この場合には、カラーフィルタの着色層を形成するための電着用電極に上記導電性の低い領域を形成することができるので、製造工程が複雑化することではなく、各画素内に液晶分子の配向方向が異なる複数の液晶領域を容易に形成することができる。

【0039】(基板材料) 基板材料としては、ガラス基板やプラスチック基板などの透明基板を使用することができ、本発明では特に限定しない。また、一対の基板として、異なる材料からなる基板を用いることもできる。

【0040】(ブラックマトリックス) カラーフィルタの着色層は、その平面形状が各画素に対応した窓状であ

るのが好ましい。窓状の着色層を電着法により形成するためには、電着層形成用電極上に窓状の開口部を有するブラックマトリックスを形成する方法がよく知られている。例えば、電着層形成用電極が形成された基板上の全面に感光性樹脂からなる塗膜を形成し、所望のパターンを有するフォトマスクを用いて露光および現像を行う。これにより、窓状の開口部を有するブラックマトリックスを形成して、電着層形成用電極の表面を窓状に露出させることができる。

10 【0041】このようなブラックマトリックスの材料としては、耐熱性、耐溶剤性等の特性を有するアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂等の感光性材料等に、カーボンブラックまたはチタンブラック等の遮光性を有する顔料等を分散させたものを使用することができる。これらのものには限定されないことは当然であり、遮光性を有し、一定の特性を満たす材料であれば、いずれも用いることができる。例えば、一般に市販されているブラック材料含有感光性樹脂等を用いることができ、具体的には、富士ハンドエレクトロニクステクノロジー社製CFPR-BK550S(商品名)、新日鉄化学社製B259-BKO(商品名)等が挙げられる。

【0042】遮光性塗膜の形成方法としては、通常公知のスクリーン印刷法、スピンコート法、ロールコート法等の方法を用いることができる。また、遮光性塗膜の膜厚は、得られるブラックマトリックスが所望の膜厚になるように調整する。

【0043】このブラックマトリックスを図1(a)～図1(e)に示すように形成して、電着層形成用電極2を窓状に露出させることにより、その表面に形成される電着層を窓状に形成することができる。例えば、電着層としてカラーフィルタの着色層を形成する場合、その間隙がブラックマトリックスにより覆われたカラーフィルタを容易に作製することができる。

【0044】(オーバーコート層) 電着層としてカラーフィルタの着色層を形成する場合、その表面にはオーバーコート層が設けられる。

【0045】電着層と、その上に形成される透明電極との密着性を向上させるために、または表面の凹凸(電着色素の凹凸)を平滑化して、本発明でいう、斜面形状を作製するためにオーバーコート層を形成するのが好ましい。このオーバーコート層は、V-259PAなどのエポキシアクリレート系やアクリレート系など、透明性及耐熱性の優れたポリマーを使用することができる。

【0046】(透明電極) 電着層としてカラーフィルタの着色層を形成する場合、その上に透明電極を形成して液晶層駆動用の電極とすることができる。この透明電極としては、例えばITO膜等の透明導電膜を用いることができ、常法により基板上に作製することができる。

【0047】(液晶表示装置) 上述のような表面が傾斜面となった電着層を有する液晶表示装置用基板を、液晶

層を間に挟んで対向配置される一対の基板のうちの少なくとも一方の基板として用いると、その電着層の傾斜面に従って液晶分子が配向する。その結果、液晶層に液晶分子の配向方向が異なる複数の液晶領域が形成され、液晶表示装置の視角特性を改善できる。

【0048】①液晶分子の初期配向が基板に対して水平配向である場合

液晶層に電圧を印加しない時に液晶分子を基板に対してほぼ平行に配向させた場合、電圧印加時に液晶分子が立ち上がる方向が電着層の傾斜面により制御される。

【0049】例えば、図2に示すように、液晶層を間に挟んで基板aと対向配置される基板b上には、液晶分子7が基板表面からA度立ち上がるような液晶配向規制力を有する配向膜8bを形成する。この場合、基板bと液晶層との界面における液晶分子7の配向方向は、基板bに対してA度となる。一方、基板a上には、断面形状が、最も薄い中心部を挟んだ両側で徐々に厚くした形状であって、その傾斜角度がB度の電着層3を形成し、その上に、液晶分子7が基板表面からC度立ち上がるような液晶配向規制力を有する配向膜8aを形成する。この場合、基板bと液晶層との界面における液晶分子7の配向方向は、領域Iでは基板bに対して(B度+C度)となり、領域IIでは基板bに対して(B度-C度)となる。

【0050】この液晶層に電圧を印加した場合、基板b上の配向方向A度よりも基板a上の配向方向(B度+C度)および(B度-C度)が大きいと、液晶分子7の立ち上がり方向が領域Iでは(B度+C度)の方向になり、領域IIでは(B度-C度)の方向になる。この結果、各画素内に液晶分子7の配向方向が異なる領域I、IIが発生し、視角を傾けた時に画素内において各領域I、IIが視角特性を互いに補い合うので、広視野角特性が得られる。

【0051】②液晶分子の初期配向が基板に対して垂直配向である場合

液晶層に電圧を印加しない時に液晶分子を基板に対してほぼ垂直に配向させた場合、電圧印加時に液晶分子が倒れる方向が電着層の傾斜面により制御される。

【0052】例えば、図3(a)~(c)に示すように、液晶層を間に挟んで対向配置される基板a上に、断面形状が最も薄い中心部を挟んだ両側で徐々に厚くした形状であって、その傾斜角度がB度の電着層3を形成する。図3(a)に示すように、液晶層に電圧を印加しないときには液晶分子7が基板cに対してほぼ垂直に配向し、図3(c)に示すように、液晶層に飽和電圧を印加したときには液晶分子7が基板cに対してほぼ平行に配向する。一方、図3(b)に示すように、液晶層に中間調電圧を印加したときには、液晶分子7が電着層3の傾斜面の傾きに沿うように倒れるため、領域Aと領域Bとで液晶分子7の倒れる方向が逆になる。この結果、各画

素内に液晶分子7の配向方向が異なる領域A、Bが発生し、視角を傾けた時に画素内において各領域A、Bが視角特性を互いに補い合うので、広視野角特性が得られる。

【0053】なお、上記①、②で示したように、電着層の傾斜面における最大傾斜角度の方向と配向膜の配向規制力の方向とが同じ方向である場合のみならず、一定の角度を有する場合であっても、このように液晶分子の配向方向が異なった領域が形成されることは明白である。

【0054】また、このような傾斜面は2つの傾斜方向に限らず、3つ以上の異なる傾斜方向の傾斜面を各画素内に形成しても良い。但し、電界効果型液晶表示モード(ECB)等のように、初期配向が基板に対して垂直配向である場合、液晶分子の倒れる方向が偏光板の偏光軸に沿って倒れるときに最大の光透過率が得られるため、各画素内に2方向または4方向の傾斜面を形成し、傾斜面の最大傾斜角度の方向を偏光軸と一致させるのが好ましい。なお、各画素に対応する電着層形成用電極において導電性の低い領域を十字状に形成することにより、4方向の傾斜面を有する電着層を形成することができる。

【0055】以下に、本発明のより詳しい実施形態を説明する。但し、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【0056】(実施形態1) 実施形態1では、本発明の液晶表示装置用基板としてカラーフィルタ基板を作製した。

【0057】まず、図4(a)に示すように、ガラス基板1の表面にITOを用いて電着層形成用電極2を形成した。各電着層形成用電極2を画素に対応するようにパターンニングする際に、電着層形成用電極2における各画素の中心部となる部分には、図1(a)に示すような平面形状で、かつ、図4(a)に示すような断面形状を有する幅15μmのライン状の電極非形成部分2aを形成した。

【0058】次に、図4(b)に示すように、黒色顔料を分散させたネガ型レジスト(商品名V259-BKO、新日鉄化学社製)を塗布して通常のフォトリソグラフィ法によりパターンニングし、焼成、硬化させることにより、各画素に対応して窓状に開口部を有するブラックマトリックス4を形成した。

【0059】続いて、公知の方法により赤、緑、青の各顔料をアニオン性ポリエステル樹脂系電着用塗料に分散させることにより、電着用の赤色、緑色、青色の各電着液を調整した。各電着液中に対向電極と共に上記基板を配置して電着を行い、基板を電着液から取り出した後には水洗いを充分に行った。この基板を焼成、硬化させることにより赤、緑、青の各電着層3を形成した。このようにして得られた電着層3は、図4(c)に示すように、ブラックマトリックス4の開口部のみに形成されており、その表面がライン状の電極非形成部分2a上に最

低部を有する2つの傾斜面となっていた。

【0060】次に、図4(d)に示すようにオーバーコート層5を形成し、その上に図4(e)に示すようにITO膜からなる表示用透明電極6を形成して、カラーフィルタ基板を作製した。

【0061】(比較例1) 比較例1では、実施形態1において電着層形成用電極2のパターニングの際に用いるフォトマスクを変更して、電着層形成用電極2にライン状の電極非形成部分2aを設けなかった。

【0062】それ以外は実施形態1と同様にしてカラーフィルタ基板を作製したところ、図11に示した従来のカラーフィルタ基板と同様に、その表面が平坦なカラーフィルタ基板が得られた。

【0063】(参考例1) 参考例1では、実施形態1において電着層形成用電極2のパターニングの際に用いるフォトマスクを変更して、電着層形成用電極2に幅30μm以上のライン状の電極非形成部分を設けた。

【0064】それ以外は実施形態1と同様にしてカラーフィルタ基板を作製したところ、電着層形成用電極におけるライン状の電極非形成部分を電着層で完全には埋めることができず、その部分に光抜けや色純度の低下が見られた。

【0065】(参考例2) 参考例2では、実施形態1において電着層形成用電極2のパターニングの際に用いるフォトマスクを変更して、電着層形成用電極2に幅5μm以下のライン状の貫通部分を設けた。

【0066】それ以外は実施形態1と同様にしてカラーフィルタ基板を作製したところ、電着層の画素中央部における凹みが小さく、表面の傾斜も小さかった。

【0067】(実施形態2) 実施形態2では、比較例と同様のフォトマスクを用いて電着層形成用電極2をパターニングした。その後、フォトリソグラフィ法により最大幅30μmの開口部を形成したレジストマスクを用いてエッチングを行うことにより、図5に示すように、他の領域に比べてその厚みが1/3である膜厚が薄い領域2bをライン状に形成した。

【0068】それ以外は実施形態1と同様にしてカラーフィルタ基板を作製したところ、ライン状の膜厚が薄い領域2bの幅が30μmと広いにも拘らず、電着層3により膜厚が薄い領域2bが埋められ、その部分で光抜けや色純度に低下は生じなかった。これは、その部分に残された電着層形成用電極2により導電性が僅かながらも維持されているためと考えられる。

【0069】(実施形態3) 実施形態3では、電着層形成用電極2に、図6に示すような十字に交差したライン状に電極非形成部分2aを形成した。但し、交差部分では電着量が極端に低下してしまうため、交差部分には電着層形成用電極2を残しておいた。

【0070】それ以外は実施形態1と同様にしてカラーフィルタ基板を作製したところ、その表面がライン状の

電極非形成部分2aに最低部を有する4つの傾斜面となっていた。

【0071】(実施形態4) 実施形態4では、上述のようにして作製した実施形態1、実施形態2のカラーフィルタ基板の表面に、図7に示すように、水平配向膜(AL4552:日本ゴム社製)8を形成した。そして、ナイロン布を用いてカラーフィルタ基板の表面における最大傾斜方向にラビング処理を行った。また、通常の方法によりTF Tおよび表示用透明電極をマトリックス状に形成した基板(以下、TF T基板と称する)を作製し、その表面にも水平配向膜(AL4552:日本ゴム社製)を形成した。そして、ナイロン布を用いてラビング処理を行った。このTF T基板の表示領域外にシール材を配置し、カラーフィルタ基板と貼り合わせた。両基板の間隙にはp型液晶材料(ZL14792:メルク社製)を注入し、その均一化温度まで温度を一旦上昇させてから徐冷して液晶表示装置を完成した。

【0072】このようにして得られた実施形態4の液晶表示装置は、各画素内に液晶分子の配向方向が異なる液晶領域が形成され、視野角の広いものとなっていた。

【0073】(比較例2) 比較例2では、上述のようにして作製した比較例1のカラーフィルタ基板を用いた以外は、実施形態4と同様に液晶表示装置を作製した。

【0074】比較例2の液晶表示装置においては、液晶分子の配向方向が各画素内で同じであり、異なる液晶領域が形成されていなかった。また、視角を傾けた時に階調反転等の現象が見られた。

【0075】(実施形態5) 実施形態5では、上述のようにして作製した実施形態3のカラーフィルタ基板の表面と、TF T基板の表面とに、各々垂直配向膜(JALS204:日本ゴム社製)を形成した。そして、ラビング処理を行わずにTF T基板とカラーフィルタ基板と貼り合わせた。両基板の間隙にはn型液晶材料(ZL14788-000:メルク社製)を注入し、その均一化温度まで温度を一旦上昇させてから徐冷して液晶表示装置を完成した。

【0076】このようにして得られた実施形態5の液晶表示装置は、各画素内に液晶分子の配向方向が異なる液晶領域が形成され、視野角の広いものとなっていた。

【0077】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、液晶表示装置用基板に形成される電着層の表面の傾斜およびその最低部の位置を制御することができるので、各画素内に形成される液晶分子の配向方向が異なる複数の液晶領域の配置を確実に制御することができる。従って、均一でコントラストが高い広視野角特性の液晶表示装置を実現することができる。

【0078】電着層形成用電極のパターニングまたはエッチングの際に用いられるフォトマスクにより容易に電着層の表面形状を制御することができるので、優れた表

示特性を有する液晶表示装置を低コストで作製することができる。液晶分子の配向方向が異なる複数の液晶領域を形成するために、配向膜上にレジスト等を形成する必要がないので、これらが表示特性に悪影響を及ぼすこともない。

【0079】上記電着層はカラーフィルタの着色層として形成することができ、それを形成するための電着用電極の表面に導電性の低い領域を形成することにより容易に形成することができる。従って、製造工程を複雑にすることなく、優れた表示特性の液晶表示装置を作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(e)は本発明の液晶表示装置用基板における電着層形成用電極の導電性の低い領域（ライン状領域）の例を示す平面図である。

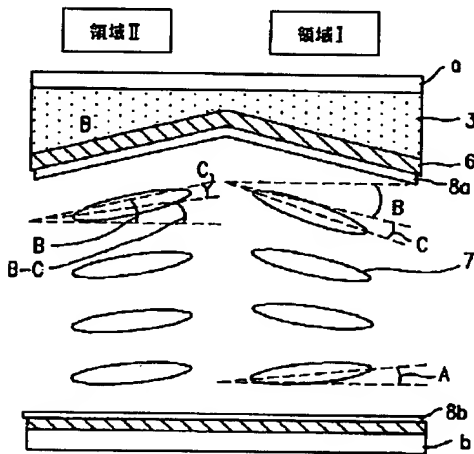
【図2】本発明の液晶表示装置において、液晶分子の初期配向が基板に対して水平配向である場合について液晶分子の配向状態を説明するための断面図である。

【図3】本発明の液晶表示装置において、液晶分子の初期配向が基板に対して垂直配向である場合について液晶分子の配向状態を説明するための断面図である。

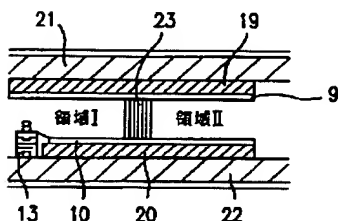
【図4】(a)～(e)は実施形態1のカラーフィルタ基板の製造工程を説明するための断面図である。

【図5】実施形態2のカラーフィルタ基板を示す断面図

【図2】



【図9】



である。

【図6】実施形態3のカラーフィルタ基板における電着層形成用電極のライン状領域を示す平面図である。

【図7】実施形態1の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板を示し、図1(a)のA-A'線断面に相当する断面図である。

【図8】従来の液晶表示装置の平面図である。

【図9】図8のB-B'線断面図である。

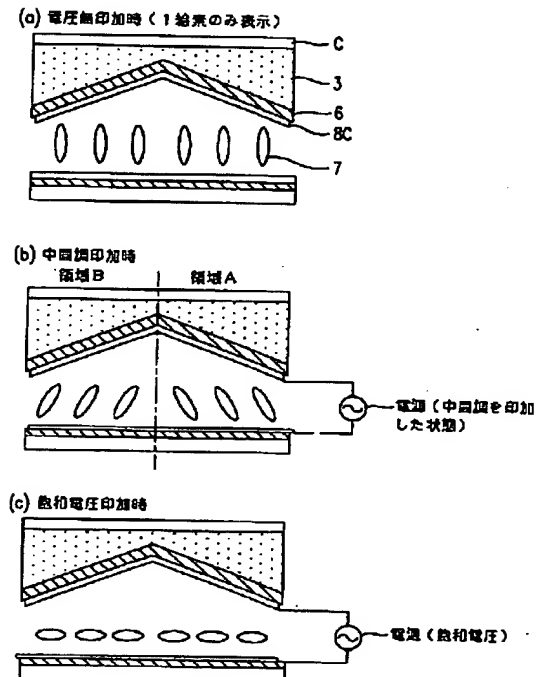
【図10】従来の液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図11】従来のカラーフィルタ基板の断面図である。

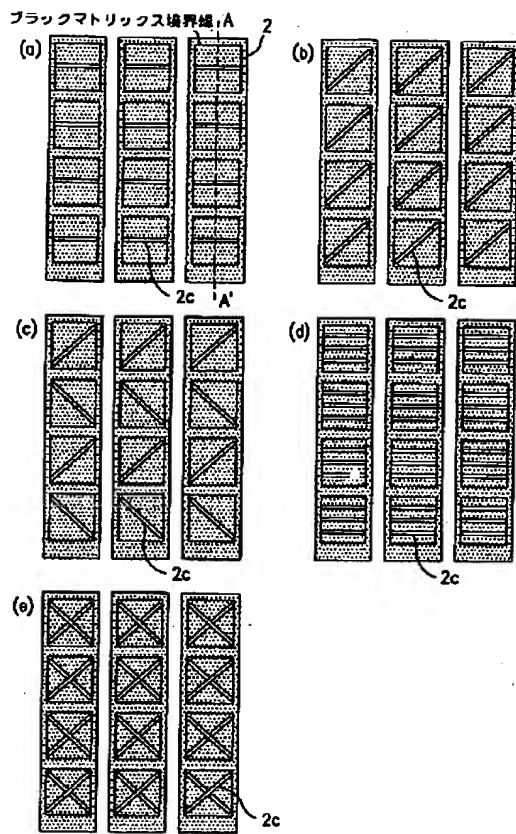
【符号の説明】

- 1、a、b、c 基板
- 2 電着層形成用電極
- 2a 電極非形成部分
- 2b 他の領域よりも膜厚が薄い領域
- 2c ライン状領域（他の領域よりも導電性が低い領域）
- 3 電着層（カラーフィルタの着色層）
- 4 ブラックマトリックス
- 5 オーバーコート層
- 6 表示用透明電極
- 7 液晶分子
- 8、8a、8b 配向膜

【図3】

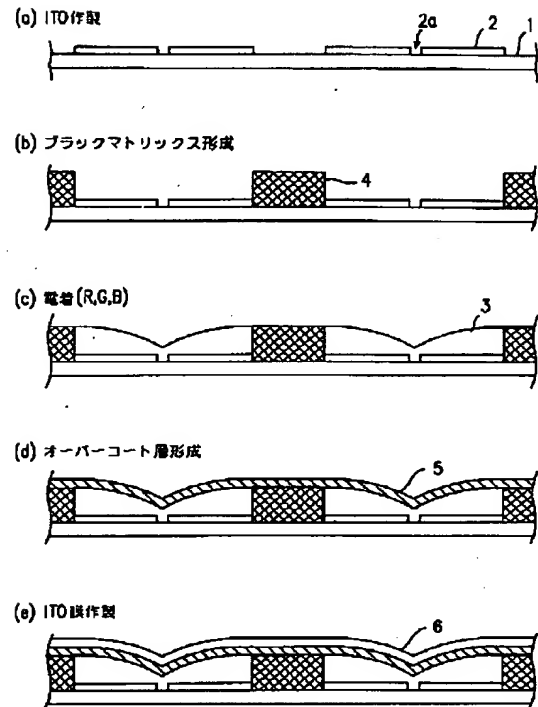


【図1】

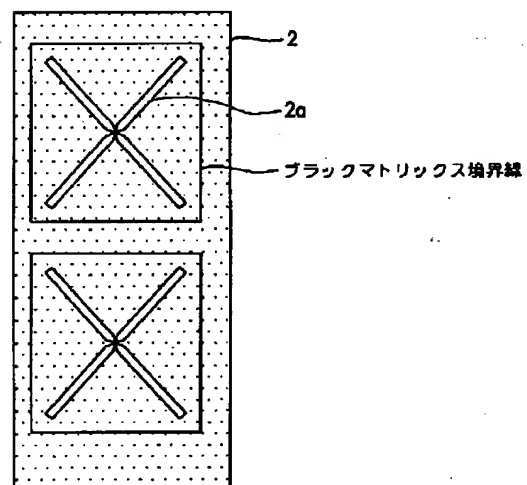


【図4】

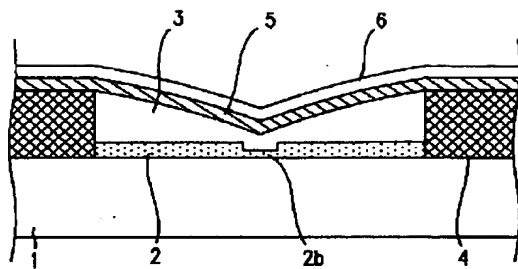
(本発明のカラーフィルター作製工程)



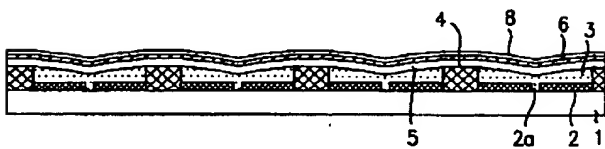
【図6】



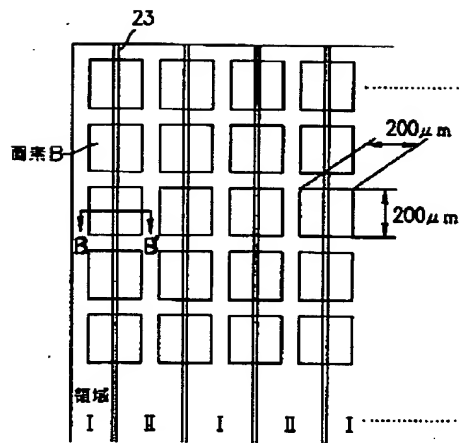
【図5】



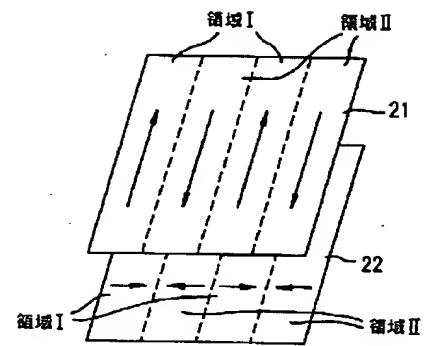
【図7】



【図8】



【図10】



【図11】

